

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 0 5 2 2
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 0 5 2 2]

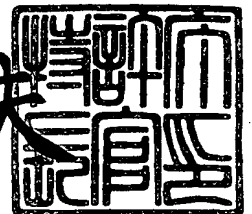
出 願 人 光 洋 精 工 株 式 会 社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 4 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



とがトーションバー 4 を介して同軸的に連結されている。

【0012】

第 1 および第 2 の操舵軸 2、3 を支持するハウジング 5 は、例えばアルミニウム合金からなり、車体（図示せず）に取り付けられている。ハウジング 5 は、互いに嵌め合わされるセンサハウジング 6 とギヤハウジング 7 により構成されている。具体的には、ギヤハウジング 7 は筒状をなし、その上端の環状縁部 7 a がセンサハウジング 6 の下端外周の環状段部 6 a に嵌め合わされている。ギヤハウジング 7 は減速機構としてのウォーム軸ギヤ機構 8 を収容し、センサハウジング 6 はトルクセンサ 9 および制御基板 10 等を収容している。ギヤハウジング 7 にウォーム軸ギヤ機構 8 を収容することで減速機 50 が構成されている。

【0013】

上記ウォーム軸ギヤ機構 8 は、図 2 に示すように、電動モータ M の回転軸 32 に、スプライン継手 33 を介して連結されるウォーム軸 11 と、このウォーム軸 11 と噛み合い、且つ図 1 に示すように、第 2 の操舵軸 3 の軸方向中間部に一体回転可能で且つ軸方向移動を規制されたウォームホイール 12 とを備える。ウォーム軸 11 は、ギヤハウジング 7 内に一对の軸受 34、35 を介して回転自在に支持されている。

【0014】

スプライン継手 33 は、図 3 にも示すようにウォーム軸 11 の、他端部 11 b 側の外周面に複数条のキー溝 331 a を切って形成した雄型継手部材としてのスプライン軸 331 と、電動モータ M の回転軸 32 に一体回転可能に結合された筒体からなり、その内周面に、上記スプライン軸 331 のキー溝に嵌りあう凸条 332 a を切ったボス 332 とを備える。そして上記スプライン軸 331 と、ボス 332 との隙間に、後述する中粘度の潤滑剤を充てんしてある。

【0015】

なお図 3 は、通常仕様の場合を示しており、スプライン軸 331 とボス 332 との間には O リングを挿入していないが、高温仕様の場合は、図 2 に示すようにスプライン軸 331 に設けた溝 331 b に O リング 333 を挿入すればよい。

ウォームホイール 12 は第 2 の操舵軸 3 に一体回転可能に結合される環状の芯

金 12 a と、芯金 12 a の周囲を取り囲んで外周面部に歯を形成する合成樹脂部材 12 b とを備えている。芯金 12 a は例えば合成樹脂部材 12 b の樹脂成形時に金型内にインサートされるものである。

【0016】

合成樹脂部材 12 b は従来、MC（モノマーキャストリング）ナイロンなどのポリアミド樹脂によって形成していたが、かかるポリアミド樹脂製の歯車は吸水による寸法変化が大きく、吸水して大きく膨張する結果、電動パワーステアリング装置のトルクを大きく変動させてしまうおそれがある。

このため従来は、ウォームホイール 12 を収容したギヤハウジング 7 の密閉性を向上すべく、図 1 中の第 1 および第 2 の転がり軸受 13、14 を、前記特許文献 1 に記載されているようにシール付きとしたり、あるいは図示していないが、センサハウジング 6 との結合部に隙間があるものでは、その隙間をグロメットで塞いだりする必要があり、部品点数が増加するとともに、組み立ての工数が増加していた。

【0017】

これに対し合成樹脂部材 12 b を、例えばポリアセタール、ポリブチレンテレフタレートなどの、ポリアミド樹脂よりも吸水による寸法変化が小さい樹脂や、あるいは PA12、MDX6 などの、ポリアミド樹脂の中でも吸水による寸法変化が小さい樹脂にて形成すれば、上記第 1 および第 2 の転がり軸受 13、14 をシールなしとして構造を簡略化できるとともに、グロメットも省略して部品点数を減らし、組み立て工数を省略することができる。

【0018】

ギヤハウジング 7 内において、ウォーム軸 11 とウォームホイール 12 の噛み合い部分 A を少なくとも含む領域には潤滑剤が充填される。すなわち潤滑剤は、噛み合い部分 A のみに充填しても良いし、噛み合い部分 A とウォーム軸 11 の周縁全体に充填しても良いし、ギヤハウジング 7 内全体に充填しても良い。

第 2 の操舵軸 3 は、ウォームホイール 12 を軸方向の上下に挟んで配置される第 1 および第 2 の転がり軸受 13、14 により回転自在に支持されている。

【0019】

第1の転がり軸受13の外輪15は、センサハウジング6の下端の筒状突起6b内に設けられた軸受保持孔16に嵌め入れられて保持されている。第1の転がり軸受13の外輪15の上端面は環状の段部17に当接しており、センサハウジング6に対する軸方向上方への移動が規制されている。一方、第1の転がり軸受13の内輪18は第2の操舵軸3に締めりばめにより嵌め合わされている。内輪18の下端面はウォームホイール12の芯金12aの上端面に当接している。

【0020】

また、第2の転がり軸受14の外輪19は、ギヤハウジング7の軸受保持孔20に嵌め入れられて保持されている。第2の転がり軸受14の外輪19の下端面は、環状の段部21に当接し、ギヤハウジング7に対する軸方向下方への移動が規制されている。第2の転がり軸受14の内輪22は、第2の操舵軸3に一体回転可能で且つ軸方向相対移動を規制されて取り付けられている。内輪22は第2の操舵軸3の段部23と、第2の操舵軸3のねじ部に締め込まれるナット24との間に挟持されている。

【0021】

トーションバー4は第1および第2の操舵軸2、3を貫通している。トーションバー4の上端4aは、連結ピン25により第1の操舵軸2と一体回転可能に連結され、トーションバー4の下端4bは、連結ピン26により第2の操舵軸3と一体回転可能に連結されている。第2の操舵軸3の下端は、図示しない中間軸を介してラックアンドピニオン機構等の舵取機構に連結されている。

上記の連結ピン25は、第1の操舵軸2と同軸に配置される第3の操舵軸27を、第1の操舵軸2と一体回転可能に連結している。第3の操舵軸27はステアリングコラムを構成するチューブ28内を貫通している。

【0022】

第1の操舵軸2の上部は、例えば針状ころ軸受からなる第3の転がり軸受29を介してセンサハウジング6に回転自在に支持されている。第1の操舵軸2の下部の縮径部30と第2の操舵軸3の上部の孔31とは、第1および第2の操舵軸2、3の相対回転を所定の範囲に規制するように、回転方向に所定の遊びを設けて嵌め合わされている。

次いで、図 2 を参照して、ウォーム軸 11 はギヤハウジング 7 により保持される第 4 および第 5 の転がり軸受 34、35 によりそれぞれ回転自在に支持されている。第 4 および第 5 の転がり軸受 34、35 は例えば玉軸受からなる。

【0023】

第 4 および第 5 の転がり軸受 34、35 の内輪 36、37 がウォーム軸 11 の対応するくびれ部に嵌合されている。また、第 4 および第 5 の転がり軸受 34、35 の外輪 38、39 は、ギヤハウジング 7 の軸受保持孔 40、41 にそれぞれ保持されている。

ギヤハウジング 7 は、ウォーム軸 11 の周面の一部に対して径方向に対向する部分 7b を含んでいる。また、ウォーム軸 11 の一端部 11a を支持する第 4 の転がり軸受 34 の外輪 38 は、ギヤハウジング 7 の段部 42 に当接して位置決めされている。一方、第 4 の転がり軸受 34 の内輪 36 は、ウォーム軸 11 の位置決め段部 43 に当接することにより、ウォーム軸 11 の、前述したスプライン軸 331 を形成した他端部 11b 側への移動が規制されている。

【0024】

ウォーム軸 11 の他端部 11b (継手側端部) の近傍を支持する第 5 の転がり軸受 35 の内輪 37 はウォーム軸 11 の位置決め段部 44 に当接することにより、ウォーム軸 11 の一端部 11a 側への移動が規制されている。

また、第 5 の転がり軸受 35 の外輪 39 は予圧調整用のねじ部材 45 により、第 4 の転がり軸受 34 側へ付勢されている。ねじ部材 45 は、ギヤハウジング 7 に形成されるねじ孔 46 にねじ込まれることにより、一对の転がり軸受 34、35 に予圧を付与すると共に、ウォーム軸 11 を軸方向に位置決めしている。47 は予圧調整後のねじ部材 45 を止定するためにねじ部材 45 に係合されるロックナットである。

【0025】

(潤滑剤)

上記実施の形態の電動パワーステアリング装置において、スプライン継手 33 のスプライン軸 331 とボス 332 との隙間に充てんする潤滑剤としては、先に述べたように

- (1) 基油の動粘度が $1000 \sim 5000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (40°C) で、かつ
- (2) 混和ちょう度が 300 以下である

中粘度の潤滑剤、とくにグリースを用いる。

【0026】

潤滑剤の基油の動粘度が上記の範囲内に限定されるのは、この範囲未満では粘度が低くなりすぎて、スプライン継手 33 における歯打ち音の発生を防止できなくなるためである。また、上記の範囲を超える場合は粘度が高くなりすぎて、組み立ての作業性が低下するためである。なお、歯打ち音の発生をさらに確実に防止するためには、基油の動粘度は、上記の範囲内でもとくに $1500 \text{ mm}^2/\text{s}$ (40°C) 以上であるのが好ましい。また組み立ての作業性をさらに向上するためには、基油の動粘度は、上記の範囲内でもとくに $2500 \text{ mm}^2/\text{s}$ (40°C) 以下であるのが好ましい。

【0027】

また潤滑剤の混和ちょう度が 300 以下に限定されるのは、この範囲を超える場合には、たとえ基油の動粘度が上記の範囲内であっても粘度が高くなりすぎて、組み立ての作業性が低下するためである。

なお組み立ての作業性をさらに向上するためには、混和ちょう度は、上記の範囲内でもとくに 260 以下であるのが好ましい。また歯打ち音の発生をさらに確実に防止するためには、混和ちょう度は、上記の範囲内でもとくに 200 以上であるのが好ましい。

【0028】

本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の特許請求の範囲内で種々の変更を施すことができる。

例えば継手としてはスプライン継手を例示したが、その他の継手であってもよい。また減速機としては、ウォーム軸とウォームホイールとからなるものを例示したが、例えばベベルギヤ、ハイポイドギヤ、はすば歯車などを用いる減速機であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の、一実施形態にかかる電動パワーステアリング装置の概略断面図である。

【図 2】

図 1 の II-II 線に沿う断面図である。

【図 3】

モータの回転軸とウォーム軸とを繋ぐスプライン継手を拡大して示した分解斜視図である。

【符号の説明】

M 電動モータ

1 1 ウォーム軸

1 2 ウォームホイール

3 2 回転軸

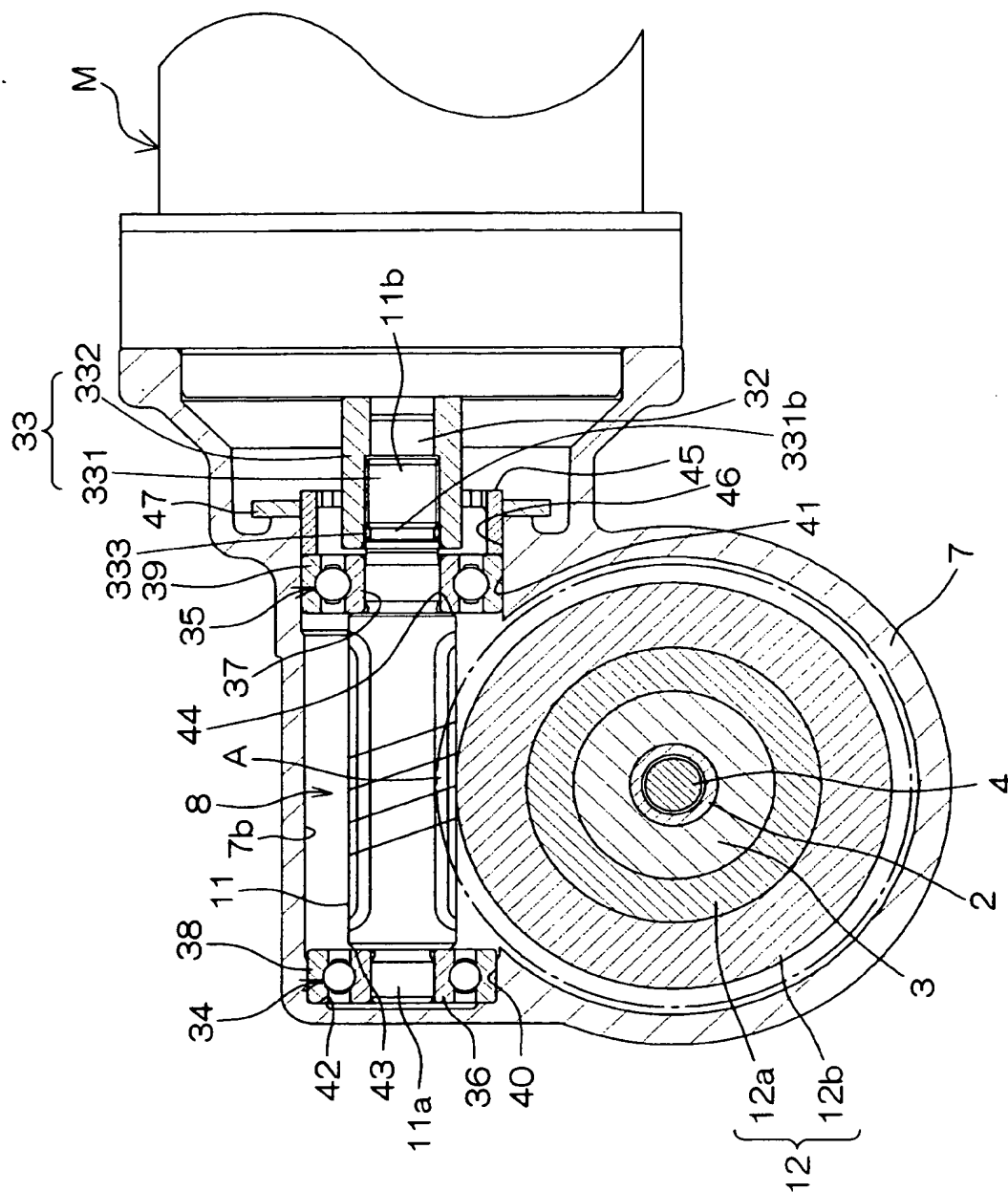
3 3 スプライン継手（継手）

3 3 1 スプライン軸（雄型継手部材）

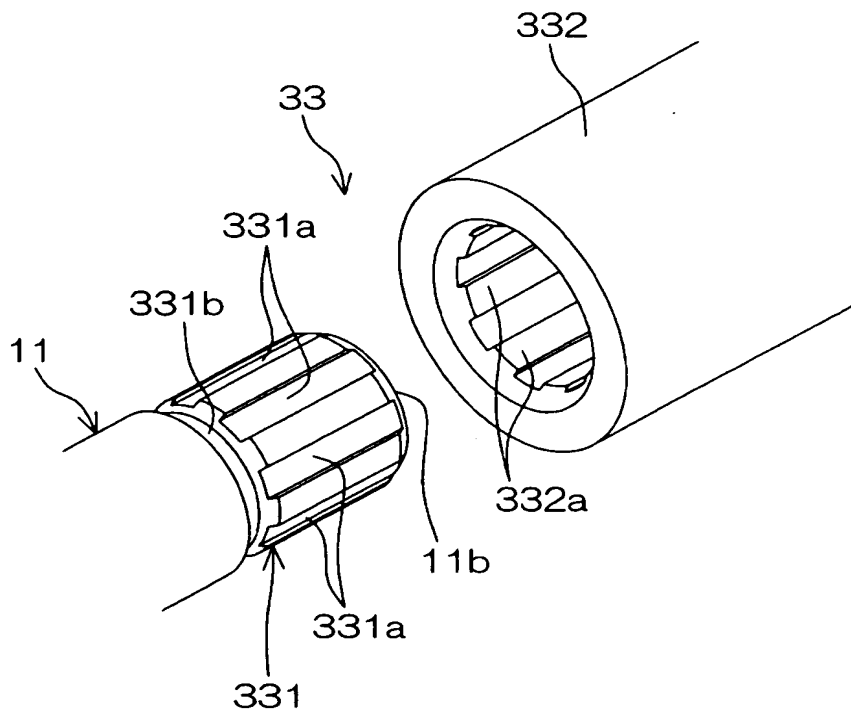
3 3 2 ボス（雌型継手部材）

5 0 減速機

【圖 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通常仕様ではOリングを省略できるため、生産性に優れるとともに低コスト化が可能であり、また高温仕様では組み立ての作業性が良好な、新規な電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 操舵補助用の電動モータMの回転軸32とウォーム軸11とを、雄型継手部材331と雌型継手部材332とからなる継手33によって駆動連結するとともに、この継手33の、両継手部材331、332の嵌合部に、

- (1) 基油の動粘度が $1000 \sim 5000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (40℃) で、かつ
- (2) 混和ちょう度が300以下である

潤滑剤、とくにグリースを充てんした。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 7 0 5 2 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 4 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号

氏 名

光洋精工株式会社

【書類名】 特許願

【整理番号】 105762

【提出日】 平成15年 3月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内

 【氏名】 濱北 準

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内

 【氏名】 川田 善一

【特許出願人】

 【識別番号】 000001247

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号

 【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100087701

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲岡 耕作

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101328

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川崎 実夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011028

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9811014

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操舵補助用の電動モータの回転を、減速機を介して減速して、舵取機構に伝えるための電動パワーステアリング装置において、モータの回転軸と減速機の入力軸とを、雄型継手部材と雌型継手部材とからなる継手によって駆動連結するとともに、この継手の、両継手部材の嵌合部に、

- (1) 基油の動粘度が $1000 \sim 5000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (40°C) で、かつ
- (2) 混和ちょう度が 300 以下である

潤滑剤を充てんしたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、減速機を備えた電動パワーステアリング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自動車用の電動パワーステアリング装置には減速機が用いられる。例えばコラム型 EPS では、モータの回転力をウォーム軸に伝え、さらにウォームホイールに伝えることでモータの回転を減速するとともに出力を増幅したのち、コラムに付与して運転者のステアリング操作をトルクアシストしている（特許文献 1 参照）。

【0003】

上記の電動パワーステアリング装置において、モータの回転軸とウォーム軸とは通常、例えばスプライン継手などの、雄型継手部材と雌型継手部材とからなる継手によって駆動連結してあり、通常仕様の製品では、この継手の、両継手部材の嵌合部に、例えば基油の動粘度が $100 \sim 300 \text{ mm}^2/\text{s}$ (40°C) 程度で、かつ日本工業規格 JIS K2220-1993 で規定した混和ちょう度が 200～280 程度という低粘度のグリースを充てんするのが一般的であった。

【0004】

しかし、使用条件によっては上記の嵌合部において歯打ち音が発生し、この歯打ち音が車室内に伝わって運転者に不快感を与えるという問題があった。

そこで歯打ち音をなくするために、現状では、上記嵌合部にＯリングを挿入する対策をとっている。

また、例えば年平均気温が40℃以上といった高温の地域向けの、高温仕様の電動パワーステアリング装置においては、やはり歯打ち音を低減するために、嵌合部にＯリングを挿入するとともに、通常の低粘度のグリースに代えて、例えば基油の動粘度が10000～30000 mm²/s (40℃) 程度で、かつ混和ちょう度が200～260程度という高粘度のグリースを、上記嵌合部に充てんすることが行われている。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-211416号公報（第0021欄～第0031欄、図1～3）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記のように嵌合部にＯリングを挿入することとすると、部品点数が増加する上、組み立ての工数が増加するため、電動パワーステアリング装置の生産性の低下と、コストアップにつながるという問題がある。

また、とくに高粘度のグリースを充てんするタイプの電動パワーステアリング装置は、国内での組み立て時にグリースが硬すぎて、雄型継手部材の外面および／または雌型継手部材の内面に所定量のグリースを供給した状態で雄型継手部材を雌型継手部材に挿入して嵌合する作業を行うのが容易でないため、作業性が著しく低下するという問題もある。

【0007】

本発明の目的は、通常仕様ではＯリングを省略し、生産性に優れるとともに低コスト化が可能であり、また高温仕様では組み立ての作業性が良好な、新規な電動パワーステアリング装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

上記課題を解決するための、本発明の電動パワーステアリング装置は、操舵補助用の電動モータの回転を、減速機を介して減速して、舵取機構に伝えるための装置において、モータの回転軸と減速機の入力軸とを、雄型継手部材と雌型継手部材とからなる継手によって駆動連結するとともに、この継手の、両継手部材の嵌合部に、

- (1) 基油の動粘度が $1000 \sim 5000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (40°C) で、かつ
- (2) 混和ちょう度が300以下である

潤滑剤を充てんしたことを特徴とするものである。

【0009】

本発明では、従来の低粘度または高粘度のグリースに代えて、上記の中粘度の潤滑剤、例えばグリースを、継手の、両継手部の嵌合部に充てんしてあるため、通常仕様の場合、Oリングを省略しても歯打ち音の発生を確実に防止することができる。したがってOリングを省略して、部品点数と組み立ての工数を減少できるため、電動パワーステアリング装置の生産性を向上し、電動パワーステアリング装置を低コスト化することが可能となる。

【0010】

また高温仕様の場合は、上記中粘度の潤滑剤とOリングとを組み合わせることによって、従来の、高粘度のグリースと同等程度まで、高温環境下での歯打ち音の発生を防止しつつ、国内での組み立て時の作業性をこれまでよりも改善することが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態にかかる電動パワーステアリング装置の概略断面図である。

図1を参照して、この例の電動パワーステアリング装置では、ステアリングホイール1を取り付けている入力軸としての第1の操舵軸2と、ラックアンドピニオン機構等の舵取機構（図示せず）に連結される出力軸としての第2の操舵軸3